مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (3) : 175 - 180 ، 2006 عبدالمنعم

تأثير كل من نوع الحشوة والوقت في أداء وحدة التبريد التبخيري لحقول الدواجن

علي مازن عبد المنعم

قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة

جامعة بغداد

المستخلص

تم تنفيذ البحث في منطقة الراشدية لدراسة تأثير نوعين من الحشوات (نشارة خشب الصفصاف و الشوك) مع ثلاثة أوقات مختلفة (11 صباحا و 1 ظهرا و 3 ظهرا) في شهر آب 2005 لقياس كفاءة التبريد وسرعة الهواء الخارج من الحشوة لتحديد أيهما أفضل بالتبريد التبخيري عند الاستخدام في بيوت الدواجن . طبق البحث لتجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات . ادى استخدام حشوة الشوك الى الحصول على اعلى كفاءة ترطيب بلغت 87.45% في حين ادى استخدام حشوه نشارة الصفصاف الحصول على 84.69% في حين تم الحصول على أوطأ سرعة للهواء الخارج من حشوة الشوك(1.41 م/ ثا) بينما بلغت سرعة الهواء الخارج من حشوة نشارة الصفصاف 1.53(م / ثا) لهذا ينصح باستخدام حشوة الشوك لكونها ذات كفاءة ترطيب اعلى وسرعة هواء اقل من حشوة نشارة الصفصاف أي ان حشوة الشوك هي ذات الاداء الافضل .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(3) : 175 – 180, 2006 Abdul-Munaim

INFLUENCE OF PAD TYPE AND TIME IN THE PERFORMANCE OF EVAPORATIVE COOLING UNIT FOR POULTRY HOUSES

Ali Mazin Abdul –Munaim

Agric. Mechanization Dept.
College of Agriculture -University of Baghdad

ABSTRACT

An experiment was undertaken at AL-Rashidia region to investigate the effect of using two kinds of pads (AL-Sfsaf,AL-Shouk) with three different times (11 a.m , 1 p.m and 3 p.m.) in August month 2005 to measure cooling efficiency and air speed m/s to determine which one is best in cooling when it used at poultry house . The study was carried out as a factorial experiment with randomized complete block design and the statistical analyze under 5 % of probability with three replications. When we used AL-Sfsaf pads we got 84.69 % cooling efficiency , but the cooling efficiency 87.45 % when we used AL-Shouk pads and the air speeds was 1.53 m/s when we used AL-Sfsaf pads but the air speed was 1.41 m/s when we used AL-Shouk pads , so that the investigate recommended to used AL-Shouk pad because it has a good cooling efficiency and slow air speed .

المقدمة

تتميز الطرائق الحديثة في تربية الدواجن بالاستغلال الامثل للمساحة المخصصة لمعيشة الدواجن عن طريق زيادة اعدادها للحد الاقصى المقبول ، الا انه ينجم عن ذلك توفير جو غير صحي في تلك الابنية لفقد الاوكسجين وزيادة ثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء المتسبب من تبخر الماء من اجسام الطيور ومناهل الشرب وفضلات الطيور اضافة الى توليد غازات كريهة خانقة كالامونيا وكبريتيد الهيدروجين ، كما ان الحرارة المطروحة من اجسام الطيور وحرارة التنفس تزيدان من الظروف غير المريحة والخانقة للطيور ، علما بان هذه الحرارة وتلك الرطوبة تهيأ جوا مناسبا لانتشار المسببات المرضية وسرعة انتقالها بين الطيور ، هنا اوجدت الضرورة للسيطرة على الظروف البيئية داخل مساكن الدواجن عن طريق تبديل هواء تلك المساكن اما بتهويتها او استخدام مراوح لدفع الهواء نحو المساكن او استعمال مفرغات هواء تقوم بسحب الهواء الفاسد من المساكن هذه ، وقد تتطلب الظروف الجوية استعمال وسائل اخرى لتبريد الهواء قبل دفعه الى داخل المساكن والتي يغلب ان منظومة التبريد التبخيري (3)

*تاريخ استلام البحث 2006/2/14 ، تاريخ قبول البحث 2006/6/6

ان التبريد التبخيري الصحراوي المستخدم في القطر يعتمد على امرار الهواء عبر اجسام مسامية مرطبة بالماء للحصول على الهواء البارد ففي السابق كانت تستخدم بعض انواع النباتات وخاصة الشوك المنتشر في المناطق الصحراوية على شكل حشوات تغطي شبابيك البيوت او عند الابواب الخارجية لها ، وقد جرت العادة على رش هذه الحشوات بالماء يدوياً ، ويكثر استخدام الاجهزة التي تعمل على تبريد الهواء بالتبخير في المناطق الصحراوية وتلك التي تتسم بمناخ قاري ، أي حار جاف صيفاً والعراق هو ضمن هذه المنطقة اما في المناطق الساحلية او العالية الرطوبة فلا تجدي مثل هذه الاجهزة نفعاً لعدم امكانية تبخير كمية كبيرة من الماء والحصول على درجة الحرارة المناسبة وتتصف هذه الاجهزة بانها بسيطة الصنع ورخيصة الثمن لذلك شاع استخدامها في المناطق ذات المناخ الصحراوي والقاري . ولغرض الوصول الى تقييم حقيقي لمنظومة تبريد تبخيري لا بد من الاستعانة ببعض المؤشرات التي من خلالها يمكن تقييم اداء منظومة ما تعمل على مبدأ التبريد التبخيري ومن هذه المؤشرات كفاءة الترطيب وسرعة الهواء الخارج من وسائد التبريد .

ان المؤشر الذي يوضح مدى تبخر الماء في الهواء يطلق عليه كفاءة التبريد او كفاءة التشبع (4) لهذا نجد ان كفاءة التبريد تختلف من نوع لاخر من انواع الحشوات وهذا يعتمد على مدى قابلية كل حشوة على امتصاص الماء والاحتفاظ به تبعاً لمادتها والمسامات الموجودة فيها (2) وكفاءة التبريد او التشبع هي ناتج قسمة انخفاض درجة حرارة البصيلة الجافة على الفرق في درجتي حرارة البصيلة الجافة والبصيلة الرطبة للهواء الداخل خلال منظومة التبريد التبخيري ونظراً لعدم انتقال لحرارة من والى المنظومة اثناء عملية التبريد بالتبخير (لان العملية تتم بثبوت المحتوى الحراري) فلا بد من حدوث عملية انتقال الحرارة داخل المنظومة نفسها (4) .

تقاس سرعة الهواء الخارج من حشوة التبريد بوحدة م / ثا وتلعب سرعة الهواء الخارج دوراً رئيساً في تحديد اداء منظومة التبريد وذلك لارتباط سرعة الهواء الخارج مع كفاءة التبريد حيث العلاقة بينهما عكسية فعند انخفاض سرعة الهواء الخارج من حشوة التبريد تكون كفاءة التبريد عالية بسبب ازدياد ترطيب طبقات الهواء الدقيقة المجاورة لسطوح الحشوة مما يولد اضطراب هوائي مع سطوح الحشوة الرطبة فيزداد معدل التبخر وتصل كفاءة التبريد الى اعلى قيمة لها لان زمن الاتصال بين الهواء والماء يكون قليلاً فيؤدي ذلك الى انخفاض ترطيب طبقات الهواء الرقيقة والمجاورة لسطوح الحشوة فينخفض معدل التبخر وبالتالي انخفاض كفاءة التبريد (5) .

تم تنفيذ هذه الدراسة كتجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بعاملين الاول بمستويين (نشارة خشب الصفصاف وحشوة الشوك) اما العامل الثاني فهو الزمن بثلاثة مستويات (ساعة 11 صباحاً ، 1 ظهراً ، 3 ظهراً) في شهر آب 2005 وبهذا تضمن البحث ستة معاملات وبثلاثة مكررات وتم قياس كل من البصيلة الجافة والبصيلة الرطبة لتحديد كفاءة التبريد حيث تم حسابها كنسبة مئوية وتم حساب كذلك كل من سرعة خروج الهواء من وسائد التبريد بـ متر/ ثا بهدف معرفة أي الحشوتين افضل في اداء منظومة التبريد التبخيري .

مواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة في منطقة الراشدية في بغداد حيث نفذت الدراسة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة ، البيانات حللت كتجربة عاملية بواقع عاملين الاول نوع مادة الحشوة حيث كانت الحشوة الاولى مصنعة من مادة نشارة خشب الصفصاف و الثانية كانت من الشوك ، ان سبب اختيار المقارنه بين حشوة الصفصاف وحشوة الشوك يعود الى سبب جوهري اساسه انه يمكن المحافظه على نفس الحجم لكلا الحشوتين والحجم عباره عن (الطول × العرض × السمك) والسبب الثاني هو ان كلا الحشوتين متداول في مجال حقول الدواجن ولكن بهدف الحكم بينهما تم اجراء البحث لمعرفة ايهما افضل من حيث الاداء ، واما العامل الثاني فكان الوقت الذي اخذت فيه القراءات وبواقع ثلاثة اوقات هي الساعة الحادية عشر صباحاً والواحدة ظهراً والساعة الثالثة ظهراً في شهر آب عام 2005 م وبشكل يومي حيث ان احدث بحث من قبل ASAE الصادر عام 2001 يقيم اداء منظومة تبريد تبخيري بفترة سبعة عشر يوم فقط (1).

تم تنفيذ التجربة في قاعتين منفصلتين في ان واحد مبنية من الطابوق حيث كانت ابعاد كل قاعة (12 متر طول و 6 متر عرض و 3 متر ارتفاع وسمك الجدار 25 سم) اما وحدات التبريد التبخيري فكانت من النوع الذي يباع بالسوق المحلية والذي يستعمله اغلب مربي حقول الدواجن حيث تم وضع وحدتين من وحدات التبريد في كل قاعة حيث كانت ابعاد كل وحدة تبريد (1.25 متر طول ، 1 متر عرض ، 0.15 متر سمك) وقد جهزت كل قاعة بمروحتين للسحب من

الجهة المقابلة لوحدات التبريد حيث قطر كل مروحة هو 60 سم بقدرة محرك 0.65 كيلو واط والسرعه للمروحة 42.39 م/ثانيه وجهزت وحدتا التبريد الصحراوي بالماء بواسطة مضخة ماء ذات تصريف (1.6 م^3 / ساعة) متصلة بخزان ماء معدني بحجم (1 م^3) وكان سمك الحشوة الواحدة هو 5 سم وكتلة 1.5 كغم ، لقد تم المحافظ على نفس الكتلة والسمك وذلك لكون حشوه الصفصاف وحشوة الشوك يمتازان بهذه الميزه حيث قبل اجراء هذا البحث تم عمل مقارنات كثيره بين البدائل ولكن (الصفصاف والشوك) اثبتا هذا التشابه بالكتله والسمك ، وقد تم تثبيت معدل تدوير الماء بـ (8 لتر / دقيقة) . كفاءة الترطيب تم حسابها وفق المعادلة التالية (4) .

$$\eta = \frac{Tdi - Tdo}{Tdi - Twi}$$

حيث ان :

η = كفاءة الترطيب

Tdi = درجة حرارة البصيلة الجافة للهواء الداخل خلال منظومة التبريد التبخيري مْ قيست بواسطة جهاز kestrel 3500 الرقمي.

Tdo = درجة حرارة البصيلة الجافة للهواء الخارج من منظومة التبريد التبخيري مْ قيست بواسطة جهاز kestrel .

Twi = درجة حرارة البصيلة الرطبة للهواء الداخل خلال منظومة التبريد التبخيري مْ قيست بواسطة نفس الجهاز السابق .

اما سرعة الهواء الخارج من وسائد التبريد التبخيري فتم قياسها بواسطة جهاز kestrel 3500 الرقمي ايضاً بعد ان تم تقسيم مساحة كل حشوة الى 10 اقسام وتم اخذ 10 قراءات من كل قسم بعدها تم حساب متوسط القراءات لكل حشوة أي ان الرقم الواحد هو معدل لـ 30 قراءه وقيست سرعة الهواء الخارج بوحدة م / ثا .

وكل القراءات (البصيلة الجافة للهواء الداخل والبصيلة الجافة للهواء الخارج والبصيلة الرطبة للهواء الداخل وسرعة الهواء) تم اخذها بعد ما تم ترطيب الحشوات قبل 6 ساعات مع تشغيل مراوح السحب ومضخة الماء قبل ساعة من اخذ القراءات لضمان وصول القاعة الى مرحلة التوازن الحراري الكامل (6) .

النتائج والمناقشة

يبين الجدول 1 معدلات الحرارة للبصيلة الجافة الخارجية والبصيلة الجافة الداخلية والبصيلة الرطبة التي تم قياسها خلال فترة التجربة . وتبين النتائج في الجدول 4 وجود تاثير معنوي لكل من نوع الحشوه والوقت في صفتي كفاءة التبريد وسرعة الهواء الخارج .

الجدول 2 يوضح تاثير كل من نوع الحشوة والوقت في كفاءة الترطيب فكان تاثير نوع الحشوة معنوياً في هذه الصفة فعند تغيير نوع الحشوة من نشارة خشب الصفصاف الى حشوة الشوك ارتفعت كفاءة الترطيب من 84.69 الى 87.45 % أي بنسبة ارتفاع مقدارها 3.25 % يعود سبب ذلك الى مدى قابلية حشوة الشوك على امتصاص الماء والاحتفاظ به تبعاً لمادتها والمسامات الموجودة فيها حيث ان المتغير الذي يبين مدى تبخر الماء في الهواء كفاءة الترطيب التي هي ناتج قسمة انخفاض درجة حرارة البصيلة الجافة على الفرق في درجتي حرارة البصيلة الجافة والبصيلة الرطبة للهواء الداخل خلال منظومة التبريد التبخيري ونظراً لعدم انتقال الحرارة من والى المنظومة اثناء عملية التبريد التبخيري لان العملية تتم بثبوت المحتوى الحراري فلا بد من حدوث عملية انتقال الحرارة داخل المنظومة نفسها . هذا ولم يظهر تغيير الوقت أي تاثير معنوي بالاضافة الى التداخل ما بين كل من نوع الحشوة والوقت لم يكن معنوياً هو الاخر .ان الوقت لم يكن معنويا وكذلك التداخل وهذا يدل على ان اختيار نوع الوساده كان موفقا اي (الصفصاف والشوك) لانها لم تتاثر بتغير الوقت فالوقت هنا يعني الحراره دلاله على ان تغير الوقت اي الحراره لم يؤثر على نوع مادة الحشوه وهذا دليل على دقة تثبيت السمك والكتله كان موفقاً الى جانب حسن اختيار مادة الحشوه .

الجدول 3 يوضح تاثير كل من نوع الحشوة والوقت في سرعة الهواء فكان تاثير نوع الحشوة معنوياً في هذه الصفة ، ان سرعة الهواء كانت ما بين (1.53 – 1.4 م/ثا) وهي سرعه عاليه تساعد على زيادة التبخر رغم ان زيادة السرعه للهواء قد تسبب خروج الماء من الحشوه ولكن اختيار السمك المناسب

الذي كان مقداره (5 سم) قد امن عدم اندفاع الماء خارج الحشوه . فعند تغيير نوع الحشوة من نشارة الصفصاف الى حشوة الشوك انخفضت سرعة الهواء من 1.53 الى 1.41 م / ثا اي بنسبة انخفاض مقدارها 7.84 % وهذا يعود الى ارتفاع كفاءة الترطيب عند التحول من حشوة الصفصاف الى حشوة الشوك بسبب ازدياد ترطيب طبقات الهواء الدقيقة المجاورة لسطوح الحشوة مما يولد اضطراب هوائي مع سطوح الحشوة الرطبة فيزداد معدل التبخر وتصل كفاءة الترطيب الى أعلى قيمة لها لان زمن الاتصال بين الهواء والماء يكون كبيرا فترتفع كفاءة الترطيب . هذا من جانب ومن جانب اخر نلاحظ ان كفاءة التبريد كانت للصفصاف 84.69 % وللشوك 87.45 % كانت مرتفعه فنلاحظ بان نتيجة التحليل الاحصائي لصفة سرعة الهواء لم تتاثر بتغير الوقت (اي الحرارة) هذا دليل على دقة تثبيت السمك والكتلة للحشوتين الى جانب نوع الحشوة رغم تغير الاوقات .

من هذا نستنتج بان افضل نوع من هاتين الحشوتين كانت حشوة الشوك بسبب كفاءة الترطيب العالية التي تمتلكها واكبر دليل على ذلك هو معدل سرعة الهواء الخارج من الحشوة حيث سجل اقل معدل لسرعة الهواء الخارج في حشوة الشوك ولما لهذا المؤشر من اهمية وصلة وثيقة بكفاءة الترطيب بسبب العلاقة العكسية بينهما ، لهذا نوصي باستخدام حشوة الشوك في منظومة التبريد الصحراوي بسبب كفاءة التبريد العالية .

كما نوصي باجراء بحث آخر يتطرق الى الجانب الاقتصادي لكون البحث يتعلق بالاداء الحراري ، والاداء الحراري يتم وفق procedure اي اننا ملزمون بقياس صفات محدده في حين الجانب الاقتصادي يتطرق الى احتساب الكلفه الثابته الى جانب الكلفه المتغيره بهدف التوصل الى الكلفه الكليه .

المصادر:

1. Ikeguchi,A.and H.xin .2001."Field Evaluation of Sprinkling System for cooling Commercial Laying Hens in Iowa" Applied Engineering in Agriculture 17(2)pp217-221.
2. Liao , C. and K. Chiv. 2002. " Wind Tunnel Modeling The System Performance Of Alternative Evaporative Cooling Pad Rim Tawn Region " . Building and Environment . 37, 177-187.
3. Michael , A.M.and T.P.Ojha.1981. " Principles of Agricultural Engineering " . Jain Brothers. Jodhpur. India , PP.428-434.
4. Orton ,R.B. 1963." Summer Air-Conditioning and The Effectiveness of Home Evaporative Coolers In Texas". Ashrae Journal . February ,PP. 65-70.
5. Ravichandian , N. and Vedanth Kadambi .1976." Design and Optimization of an Evaporative Air-Cooler ". Ashrae Transactions, volume 82, PP. 23-34.
6. Simmons , J.D. and B.D.Loot . 1996 . "Evaporative Cooling Performance from changes in water temperature " . Applied engineering in agriculture 12(4) pp497-500.

جدول 1. معدلات درجات حرارة البصيلة الجافة الخارجية والبصيلة الجافة الداخلية والبصيلة الرطبة م°.

نوع الحشوة	الوقت (ساعة)	البصيلة الجافة الخارجية	البصيلة الجافة الداخلية	البصيلة الرطبة م°
نشارة خشب الصفصاف	11 صباحاً	42	25	22
	1 ظهراً	45	26.5	23
	3 ظهراً	43	26	23
الشوك	11 صباحاً	42	24.3	22
	1 ظهراً	45	26	23
	3 ظهراً	43	25.5	23

جدول 2. تأثير كل من نوع الحشوة والوقت والتداخل بينهما في كفاءة التبريد %

نوع الحشوة	الوقت (ساعة)			المعدل
	11	1	3	
صفصاف	85	84.09	85	84.69
شوك	88.5	86.36	87.5	87.45
المعدل	86.75	85.22	86.25	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
نوع الحشوة = 2.141	الوقت = n.s		التداخل = n.s	

جدول 3 تأثير كل من نوع الحشوة والوقت والتداخل بينهما في سرعة الهواء الخارج م/ثا

نوع الحشوة	الوقت (ساعة)			المعدل
	11	1	3	
صفصاف	1.51	1.59	1.51	1.53
شوك	1.38	1.46	1.41	1.41
المعدل	1.44	1.52	1.46	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
نوع الحشوة = 0.0981	الوقت = n.s		التداخل = n.s	

جدول 4 تحليل التباين للعوامل المؤثرة في كفاءة التبريد وسرعة الهواء الخارج

معامل الاختلاف	درجات الحريه	معدل المربعات لكفائة التبريد	معدل المربعات لسرعة الهواء الخارج
القطاعات	2	4.140	0.0022
المعاملات	5	8.546	0.0761
نوع الحشوه	1	34.196	0.0648
الوقت	3	3.626	0.01085
التداخل	2	0.641	0.00045
الخطأ	10	4.156	0.00874

18 – تاثير كل من نوع الحشوة في اداء وحدة التبريد التبخيري لحقول الدواجن

18 – تاثير كل من نوع الحشوة في اداء وحدة التبريد التبخيري لحقول الدواجن